



TITLE:

9. Si中のD⁻-状態(大阪大学基礎工学部物性物理学教室,修士論文アブストラクト(1980年度))

AUTHOR(S):

新橋, 孝久

CITATION:

新橋, 孝久. 9. Si中のD⁻-状態(大阪大学基礎工学部物性物理学教室,修士論文アブストラクト(1980年度)). 物性研究 1981, 36(2): 69-69

ISSUE DATE:

1981-05-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90275>

RIGHT:

9. Si 中の D^- 状態

新 橋 孝 久

多谷半導体である Ge, Si では、電子質量の異方性や、ドナー 1s 基底状態の谷-軌道分裂の効果が D^- 状態へどのような影響を及ぼすかに興味を持たれて来たが、今回、この谷-軌道分裂について、よく知られている Si (P), Si (As) とは全く異なる Si (Li) に対して、孤立した D^- 状態からの光伝導スペクトルが観測されその存在が確認された。そして一軸性応力効果・磁場効果についての実験により、Si (P), Si (As) と比較されるデータが得られた。結果をまとめると、

- (1) Si (Li) に対する孤立した D^- 状態の束縛エネルギーは 1.75meV である。また、 $\langle 100 \rangle$ 方向に一軸性応力を加えると高応力極限で約 10 %, 束縛エネルギーが減少した。
- (2) 零応力状態で $\langle 111 \rangle$ 方向に磁場を加えた場合、Si (P), Si (AS) では、磁場と共に光伝導信号は減衰する傾向を示したが、Si (Li) では減衰せず、明らかに異なる傾向を示した。
- (3) Si (Li) に対して、 $\langle 100 \rangle$ 高応力極限で、 $\langle 100 \rangle$ 方向に磁場を加えて、 D^- 状態から光伝導スペクトルを測定した所、光伝導信号が減衰する傾向が見られた。

以上の結果に対し、Si (P), Si (As) の D^- 状態はスピンスングレットのみが束縛状態であるが、Si (Li) に対してはスピントリプレット状態が束縛状態になる事が結論された。Si (P), Si (As) に対して D^- 状態の 2 電子の軌道はその大きなコアポテンシャルによって決定され、Si (Li) に対しては電子質量の異方性の効果によって 2 電子の軌道が決定される事が考えられた。

10. 強い相互作用と弱い相互作用が交替している系の磁性

鷹 取 滋

強い交換相互作用と弱い交換相互作用が交替している系においては、両方の交換相互作用を共に分子場近似で取り扱うのはよい近似とはいえない。このような系では強い交換相互作用を正確に扱うことが望ましい。我々は Rb Mn Cl_3 を例としてこの系の磁性を調べた。

$T_N \sim 94\text{K}$ である反強磁性体 Rb Mn Cl_3 には 2 種類の反強磁性的交換相互作用 (J_1, J_2) が存在し、Mn イオンは $-\text{Mn}_1 \xrightarrow{J_1} \text{Mn}_2 \xrightarrow{J_2} \text{Mn}_3 \xrightarrow{J_2} \text{Mn}_4 \xrightarrow{J_1} \text{Mn}_5 \xrightarrow{J_2} \text{Mn}_6 -$ のように磁気的につながっている。そこで強い交換相互作用 J_1 で結ばれているスピンは pair を作っているとし、これらのスピンを pair スピンと呼び、pair スピンと弱い交換相互作用 J_2 で結ばれているスピン